

**Lubrication mechanism for piston pin and snap ring****Patent number:** DE3722435**Publication date:** 1988-02-04**Inventor:** KOJIMA TAKIO (JP); KAWAMURA MITSUYOSHI (JP);  
AKAO SHIGEAKI (JP)**Applicant:** NGK SPARK PLUG CO (JP)**Classification:****- International:** F01M9/12; F02F3/00**- european:** F02F1/22; F16J1/08; F16J1/16**Application number:** DE19873722435 19870707**Priority number(s):** JP19860158920 19860707**Also published as:**

US4785720 (A1)

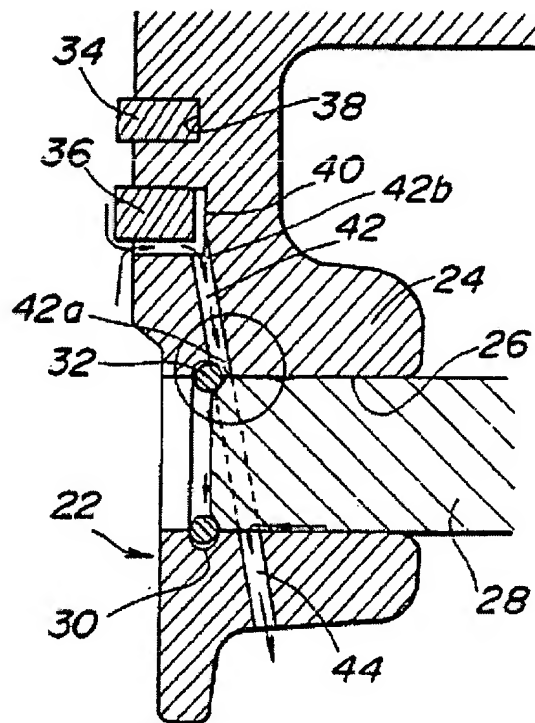
JP63013964 (A)

Report a data error here

Abstract not available for DE3722435

Abstract of corresponding document: **US4785720**

A piston boss is formed with an oil inlet hole for collecting oil flowing downward along a piston and allowing it to flow toward a snap ring and an end of a ceramic piston pin in contact with the snap ring. The oil having lubricated the snap ring and the end of the piston pin is collected by an oil outlet hole formed in the piston boss and allowed to flow downward therethrough.

**BEST AVAILABLE COPY**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

***This Page Blank (uspto)***

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 3722435 C2

51 Int. Cl. 5:  
F01M 9/12  
F 02 F 3/00  
F 16 J 1/08

21 Aktenzeichen: P 37 22 435.2-13  
22 Anmeldetag: 7. 7. 87  
43 Offenlegungstag: 4. 2. 88  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 8. 90

DE 3722435 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31  
07.07.85 JP P 61-159920

73 Patentinhaber:  
NGK Spark Plug Co., Ltd., Nagoya, Aichi, JP

74 Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Cr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte,  
8000 München; Kinkeldey, U., Dipl.-Biol. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Ass., 8021 Icking; Bott-Bodenhausen, M.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Ehnold, A., Dipl.-Ing., 8000  
München; Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., 8022  
Grünwald; Schuster, T., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
8000 München

72 Erfinder:  
Kojima, Takio; Kawamura, Mitsuyoshi; Akao,  
Shigeaki, Nagoya, Aichi, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
In Betracht gezogene ältere Anmeldung:  
DE-OS 36 00 749;

54 Schmiereinrichtung für Brennkraftmaschine

DE 3722435 C2

FIG. 1A

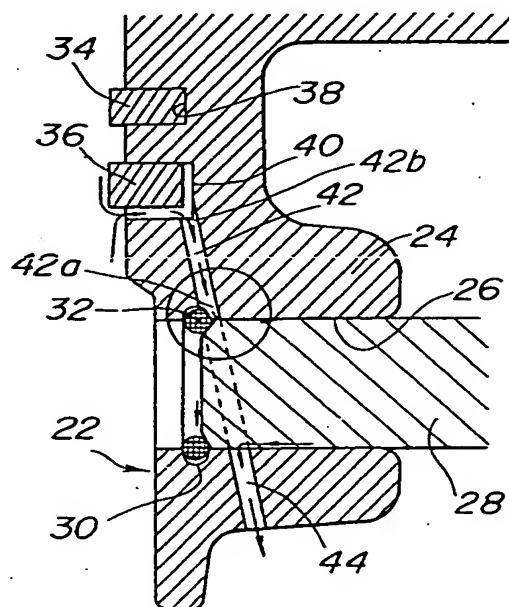


FIG. 1B

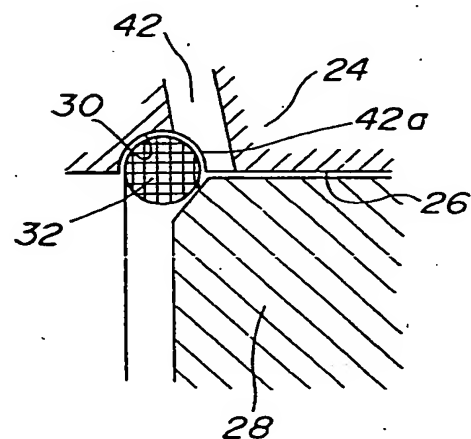
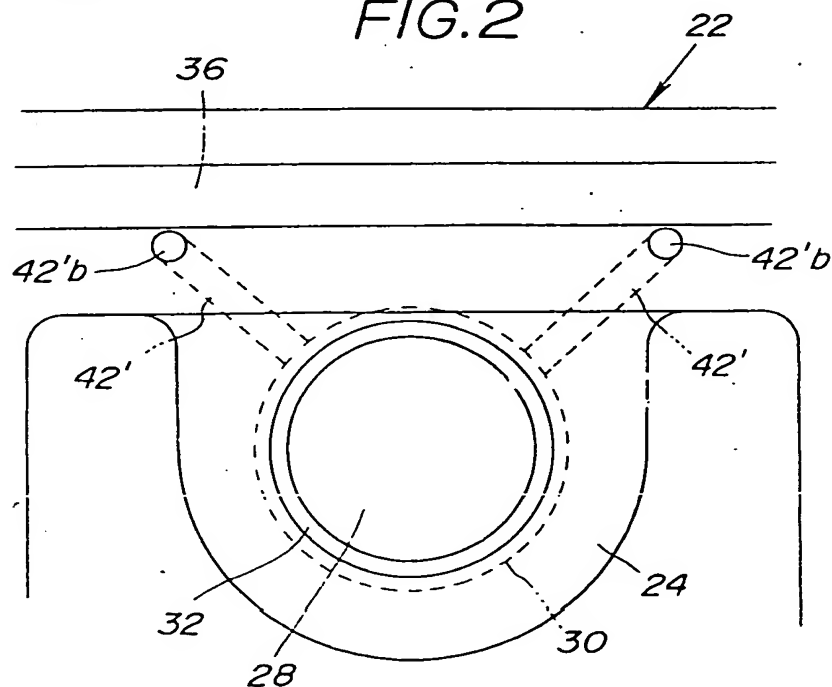


FIG. 2



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft das Gebiet der Motorschmierung und richtet sich insbesondere auf eine Schmiereinrichtung für einen Kolbenbolzen und dessen Sicherungsringe in einer Brennkraftmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind verschiedene Ausführungen von Kolbenbolzen für die Verbindung des Endes einer Pleuelstange mit einem Kolben bekannt. Ein solches bekanntes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 4A dargestellt, in der ein Kolbenbolzen 10 schwimmend in einer (nicht gezeigten) Pleuelstange und in einem Kolben 12 gelagert ist. Dabei ist der Kolbenbolzen 10 verdrehbar in Ansätzen 14 des Kolbens und einem mit einer Bronz buchse ausgekleideten Auge der (nicht gezeigten) Pleuelstange gelagert. Die von Bohrungen durchsetzten Ansätze 14 des Kolbens haben in ihren Lagerflächen 18 ausgearbeitete Ringnuten 16, in denen jeweils ein Sicherungs- oder Sprengring 20 sitzt, um axiale Verschiebungen des Kolbenbolzens 10 zu verhindern. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sind die Sicherungsringe 20 gewöhnlich aus einem einfachen Metalldraht gefertigt.

Ist der Kolbenbolzen 10 bei einem Kolben der vorstehend beschriebenen Art aus Stahl hergestellt, so ergeben sich für die Schmierung des Kolbenbolzens 10 und der Sicherungsringe 20 keinerlei Schwierigkeiten. Die Schmierung erfolgt vielmehr durch relativ kleine Ölmengen, welche entlang der Kolbenbolzen 10 fließen, wie durch einen Pfeil in Fig. 4A angedeutet.

Seit einiger Zeit gibt es Bestrebungen, anstelle von aus Stahl gefertigten Kolbenbolzen aus keramischen Werkstoffen geformte Kolbenbolzen zu verwenden, um das Gewicht der Brennkraftmaschine sowie Reibungsverluste usw. zu verringern. Dabei stellte sich jedoch heraus, daß die in Berührung mit dem aus keramischem Material gefertigten Kolbenbolzen 10 kommende Seite 20a der Sicherungsringe 20 einem übermäßigen Verschleiß unterworfen ist, wie in Fig. 4B dargestellt. Dies ermöglicht dann axiale Verschiebungen des Kolbenbolzens 10, was zu übermäßigem Verschleiß an den Lagerflächen 18 sowie zur Beschädigung der Zylinderbuchse führen kann.

Diese abträgliche Erscheinung läßt sich dadurch vermeiden, daß die in Berührung mit den Sicherungsringen 20 kommenden Endflächen des Kolbenbolzens 10 sehr glatt bearbeitet werden, was jedoch zu einer beträchtlichen Erhöhung der Fertigungskosten führt.

Eine andere Lösung besteht darin, die Sicherungsringe aus einem hochwertigen Metall zu fertigen, welches eine hohe Verschleißfestigkeit hat, was jedoch wiederum zu einer beträchtlichen Erhöhung der Fertigungskosten führt.

In der älteren, nachveröffentlichten DE 36 00 749 A1 werden Zulaufbohrungen zur Zuführung von Öl aus dem oberen Kolbenbereich zur Verbesserung der Schmierung im genannten Bereich vorgeschlagen.

Ausgehend von diesem gattungsbildenden Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schmiereinrichtung für einen Kolbenbolzen und dessen Sicherungsringe in einer Brennkraftmaschine zu schaffen, bei dem unter Verwendung herkömmlicher Sicherungsringe eine einwandfreie Ableitung des dem Lagerauge oder dem Sicherungsring zugeführten Schmieröls ermöglicht wird, und wobei der dazu notwendige Arbeitsaufwand klein ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die erfin-

dungsgemäße Ablaufbohrung wird ein Stehenbleiben von Öl im Lagerauge oder ein zu starker Ablauf zur Kolbenaußenfläche bzw. Zylinderwand hin verhindert. Weiterhin kann die Ablaufbohrung in einem Arbeitsgang mit der Zulaufbohrung hergestellt werden.

Ein weiterer Vorteil besteht in der beträchtlichen Standzeitverlängerung der Sicherungsringe aufgrund der erfindungsgemäßen Schmiereinrichtung.

Weiterhin ergibt sich der Vorteil, daß mit der erfindungsgemäßen Schmiereinrichtung die Verschleißfestigkeit der Lagerflächen in einem Kolbenansatz verbessert werden und die Standzeit des Kolbens ebenfalls dadurch verlängert wird.

Mit der Schmiereinrichtung wird weiterhin eine Schmierstoffversorgung geschaffen, welche vorteilhafterweise ohne wesentliche Erhöhung der Fertigungskosten geeignet ist, Axialbewegungen des Kolbenbolzens über eine längere Betriebszeit sicher zu verhindern.

Darüber hinaus ermöglicht die Schmierstoffversorgung der vorstehend genannten Art einen aus keramischen Werkstoff gefertigten Kolbenbolzen im wesentlichen in der gleichen Weise zu verwenden wie aus Metall gefertigte Kolbenbolzen in herkömmlichen Konstruktionen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich schließlich aus der Schaffung einer Schmierstoffversorgung bzw. einer Schmiereinrichtung, die ohne Schwierigkeit in Brennkraftmaschinen bekannter Ausführungen verwendbar ist.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 2 bis 4 entnehmbar.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

Fig. 1A eine Schnittansicht einer Schmiereinrichtung in einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 1B eine vergrößerte Schnittansicht einer Einzelheit der Schmiereinrichtung nach Fig. 1A,

Fig. 2 eine in Axialrichtung eines Kolbenbolzens betrachtete Seitenansicht eines Kolbens mit einer Schmiereinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 3 eine Fig. 1A entsprechende Darstellung noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 4A eine Schnittansicht einer Schmiereinrichtung in einer bekannten Ausführungsform und

Fig. 4B eine vergrößerte Schnittansicht eines in der bekannten Schmiereinrichtung nach Fig. 4A verwendeten Sicherungsrings.

Zu einer in Fig. 1A und 1B dargestellten Schmiereinrichtung gemäß der Erfindung gehören ein Kolben 22 mit Kolbenbolzen-Lageransätzen 24, in denen jeweils eine Lagerfläche 26 ausgebildet ist, ein aus einem keramischen Material, insbesondere Siliziumnitrid gefertigter Kolbenbolzen 28, in den Lagerflächen 26 ausgearbeitete Ringnuten 30, in die Ringnuten 30 eingesetzte Sicherungsringe 32, ein Kompressionskolbenring 34 zur Abdichtung gegenüber der Zylinderwand, ein Ölabbstreifring 36 zum Abstreifen von überschüssigem Öl von der (nicht gezeigten) Zylinderwand, und im Kolben 22 ausgearbeitete Kolbenringnuten 38, 40 für die Aufnahme des Kolbenrings 34 bzw. des Abstreifrings 36. Die vorstehend genannten Teile können in herkömmlicher Weise ausgebildet und angeordnet sein. Die Ringnut 30 hat einen halbkreisförmigen Querschnitt für die Aufnahme des aus einem Metalldraht von kreisförmigem Querschnitt gebildeten Sicherungsrings 32, dessen größter Durchmesser der tiefsten Stelle der Nut 30 entspricht.

In der in Fig. 1A und 1B gezeigten Ausführungsform hat der Kolben 22 wenigstens eine Zulaufbohrung 42, welche eine Strömungsverbindung der Abstreifringnut 40 mit der jeweiligen Ringnut 30 herstellt. Die durch einfache maschinelle Bearbeitung herstellbare Zulaufbohrung 42 erstreckt sich geradlinig durch den Lageransatz 24 des Kolbens. Die Zulaufbohrung 42 fängt beim Abwärtshub des Kolbens 22 vom Abstreifring 36 abgestreiftes Öl auf und führt es der jeweiligen Ringnut 30 zu, wie in Fig. 1A durch Pfeile angedeutet. Das auf diese Weise der Ringnut 30 zugeführte Öl tritt mit dem in herkömmlicher Weise zufließenden Öl zusammen, um die Berührungsflächen der Sicherungsringe 32 und des Kolbenbolzens 28 ausreichend zu schmieren und damit einem übermäßigen Verschleiß der Sicherungsringe 32 vorzubeugen.

Um einem solchen Verschleiß der Sicherungsringe 32 vorzubeugen, können die Zulaufbohrungen 42 zwar irgendwie angeordnet sein, besonders wirksam ist jedoch eine in Fig. 1B dargestellte Anordnung, in welcher die Ausmündung 42a der Durchlaßbohrung 42 gegenüber dem tiefsten Bereich der Ringnut 30 einwärts in Richtung auf den Kolben 22 versetzt ist und dabei mit einem Teil über die Endfläche des Kolbenbolzens 28 hinwegreicht, so daß das zugeführte Öl dem Berührungsbereich zwischen dem Sicherungsring 32 und dem Kolbenbolzen 28 wirksam zufließt. Die Eintrittsmündung 42b jeder Zulaufbohrung 42 liegt jeweils im inneren Endbereich der betreffenden Abstreifringnut 40.

Der Kolben 22 hat ferner eine den jeweiligen Lageransatz 24 durchsetzende Ablaufbohrung 44, über welche das dem Kolbenbolzen 28 und dem Sicherungsring 32 zugeführte Öl abfließen kann, so daß das Öl nicht im Lageransatz 24 stehen bleibt oder in übermäßiger Menge der Zylinderwand zufließt. Die Ablaufbohrung 44 kann in axialer Verlängerung der Durchlaßbohrung 42 ausgebildet sein, so daß beide Bohrungen in einem Arbeitsgang hergestellt werden können.

Die vorstehend beschriebene Schmiereinrichtung wurde in einem Motor für ein Zweiradfahrzeug erprobt. Der Kolbenbolzen 28 bestand aus einem Siliziumnitrid-Keramikwerkstoff, und seine Umfangsfläche war auf einen mittleren Rauigkeitswert  $R_a$  von 0,1 bearbeitet, während die Endflächen nach der Sinterung nicht bearbeitet wurden, um die Wirksamkeit der Schmiereinrichtung erproben zu können. In den Versuchen stellte sich heraus, daß an den mit den nicht bearbeiteten, gesinteren Endflächen des Kolbenbolzens 28 in Berührung kommenden Stellen der Sicherungsringe 32 nach einer Betriebszeit der Maschine von 100 h unter Vollastbedingungen nur ein sehr geringer Verschleiß aufgetreten war.

Fig. 2 zeigt eine der vorstehend beschriebenen ähnliche Ausführungsform, bei welcher jedoch in jedem Lageransatz 24 des Kolbens 22 zwei Zulaufbohrungen 42' ausgebildet sind, welche, in Axialrichtung des Kolbenbolzens 28 betrachtet, in einem Winkel von 90° zueinander verlaufen. Die Eintrittsmündungen 42'b der Zulaufbohrungen 42' sind in der Außenfläche des Kolbens 22 nahe unterhalb der Abstreifringnut 40 ausgebildet. Mit dieser Ausführungsform ist im wesentlichen die gleiche Wirkung erzielbar wie mit der zuvor beschriebenen.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform, welche sich von den vorstehend beschriebenen dadurch unterscheidet, daß jeder Lageransatz 24 des Kolbens 22 mit einer Zulaufbohrung 42'' versehen ist, deren Eintrittsmündung 42''b an der inneren Umfangsfläche des Kolbens 22 liegt und mit dem Innenraum des Kolbens in

Strömungsverbindung steht, so daß an der inneren Umfangswand des Kolbens 22 herabfließendes Öl in die Zulaufbohrung 42'' gelangt. Mit dieser Ausführungsform ist wiederum im wesentlichen die gleiche Wirkung erzielbar wie mit den zuvor beschriebenen.

Die in Fig. 4A gezeigte bekannte Schmiereinrichtung wurde unter im wesentlichen gleichen Bedingungen erprobt wie vorstehend in bezug auf Fig. 1 erläutert. Dabei stellte sich heraus, daß nach fünfstündigem Betrieb der Maschine unter Vollastbedingungen etwa ein Viertel des Volumens jedes Sicherungsringes 16 abgetragen war. Bei Fortsetzung des Betriebs trat an einer der Lagerflächen ein übermäßiger Verschleiß auf, welcher sich durch Lärm bemerkbar machte. Es stellte sich heraus, daß sich der tragende Bereich der betreffenden Lagerfläche durch Axialbewegungen des Kolbenbolzens stark verkleinert hatte.

#### Patentansprüche

1. Schmiereinrichtung für einen Kolbenbolzen und dessen Sicherungsringe in einer Brennschraffemaschine, wobei der Kolbenbolzen (28) in an einem Kolben (22) ausgebildeten, Lagerflächen (26) aufweisenden Lageraugen (24) aufgenommen ist, die Lagerflächen mit Ringnuten (30) zur Aufnahme je eines gegen eine Stirnseite des Kolbenbolzens anliegenden Sicherungsringes (32) versehen sind und wenigstens eine in jedem Lagerauge ausgebildete Zulaufbohrung (42) zur Zuführung von Öl von einem oberen kolbenkopfseitigen Bereich zur Kolbenbolzen-Lagerfläche (26) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Lagerauge (24) eine Ablaufbohrung (44) zum Kolbeninnenraum ausgebildet ist.
2. Schmiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zulaufbohrung (42) und die Ablaufbohrung (44) axial fluchtend angeordnet sind.
3. Schmiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Zulaufbohrungen (42') vorhanden sind, die in einer in Achsrichtung des Kolbenbolzens (28) betrachteten Seitenansicht des Kolbens (22) einen Winkel von 90° miteinander bilden.
4. Schmiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsmündung (42a) der Zulaufbohrung (42) an einer gegenüber dem größten Durchmesserbereich der einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisenden Ringnut (30) für den Sicherungsring (32) nach einwärts in der Lagerfläche (26) versetzt liegenden Stelle mündet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG.3

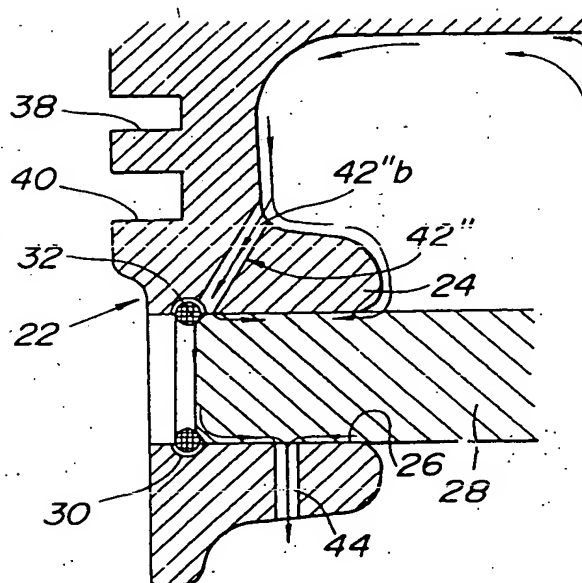


FIG.4A

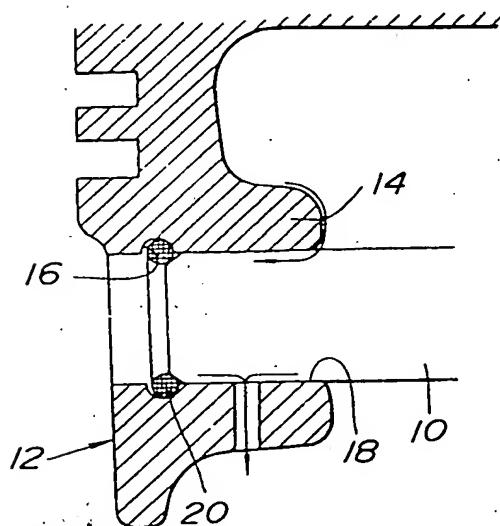
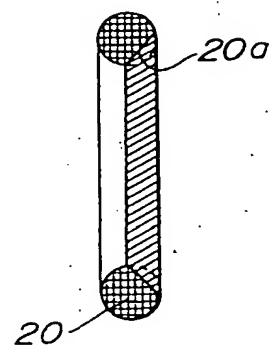


FIG.4B



**This Page Blank (uspto)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**